

厂用电监控系统在火电厂的应用

陈倩茵

(广东省电力设计研究院,广东 广州 510600)

摘要: 介绍了电厂厂用电监控系统的构成模式,利用智能终端设备和现场总线技术实现对设备的控制、监视、保护和通信。简述了智能终端设备的主要功能。分析了电气监控系统的发展前景,归纳了其控制特点,并总结了现场总线技术的优势。在此基础上,设计了未来发电厂监控系统的整体结构。

关键词: 现场总线控制系统;分散控制系统;智能终端设备;厂用电监控系统;电气监控系统

中图分类号: TM 621

文献标识码: B

文章编号: 1006-6047(2005)03-0085-02

一般情况下,厂用电气系统的主要保护、安全自动装置,如发-变组保护、自动励磁调节装置(AVR)、厂用电源快速切换装置(ATS)、同期装置等基本独立运行,与电厂分散控制系统 DCS(Distributed Control System)进行很有限的信息交换;与辅机有关的电气设备,如 6 kV 和 400 V 电动机等,其基本控制由 DCS 完成,但电气运行人员关心的测量、保护动作、整定、事故追忆等信息在 DCS 中却无法反应。

对此,基于现场总线的厂用电监控系统被引用到火电厂。

1 发电厂厂用电监控系统

发电厂厂用电气监控系统^[1],是为提高发电厂电气系统的自动化及运行管理水平,应用计算机、测量保护与控制、现场总线技术及通信技术,实现发电厂电气系统的电气运行、保护、测量、控制、故障信息管理以及故障诊断、电气性能优化等功能的综合自动化在线监控管理系统。它的构成模式是利用智能终端设备 IT(Intelligence Terminal device)(可由开关柜和断路器制造厂提供,或由专门的智能终端设备制造厂提供)进行数据采集和处理及逻辑控制设计,就地实现对设备的控制、监视、保护和通信等功能,用现场总线连接这些设备的通信接口,将处理好的信息上传至控制层及将控制层的指令下达。

电厂使用最成熟的 IT 是微型机综合保护器,包括变压器、电动机和馈线保护,此外智能型开关和智能电机控制器的使用也日益增加。IT 有以下 5 个主要功能。

a. 控制:启停命令可由就地或者集控室发出。

b. 保护:按规程配置必需的保护,保护跳闸指令直接用硬接线送至断路器跳闸线圈。

c. 测量:电流、电压、有功功率、无功功率、频率、功率因数、电能等。

d. 信号:断路器状态信号、故障信号、控制电源消失信号、保护动作及功能投切信号等。

e. 通信:可以利用现场总线技术,如 RS-485, canbus, profibus 等总线形式,通过通信管理机连接至 DCS;同时也可以通过通信管理机上以太网扩接电气工作站、维护工程师站、数据库工作站、电厂管理信息系统(MIS)、监控信息系统(SIS)等。

IT 控制方式为两级,即就地控制、上位机或 DCS 控制。操作命令的优先级为就地控制、上位机或 DCS 控制。同一时间只有一种控制方式有效。任何操作方式,保证在上一次操作步骤完成后,才能进行下一步操作。

2 应用实例

最近的火电厂工程中,已经开始应用厂用电监控系统对主厂房 6 kV 和 380 V 厂用电进行监控。广东省台山电厂 4×60 MW 机组,6 kV 系统的电能监测管理系统目前已经投入运行,反应良好。广东省梅县电厂 2×135 MW 机组,6 kV 系统采用电能监测管理系统,主厂房(380 V)也设置了一套厂用电测控管理系统。图 1 为梅县电厂 380 V 厂用电监控系统配置图。整个系统的监控网络采用分层式结构,站控层设置 1 台后台管理计算机,除具备电气工程师站所有功能外,在机组调试或非正常情况下可对电气设备进行控制操作。

站控层采用 TCP/IP 以太网,可以与 DCS, MIS 等系统通信。前置层设备采用双套通信管理器,可提高可靠性和网络通信速率。间隔层设备采用 ST 500 系列电机控制器和 ST 400 II 电力测控仪表,使用通信双绞线,以环形网连接再把数据送入通信管理器。所有测量、保护、控制等电气数据通过通信处理器送至站控层。

对于机炉大联锁里的电动机,为保证监控的实时性,其跳合闸命令及断路器位置信号仍然保留硬接线方式送至 DCS,即这类电动机的信号可以用硬

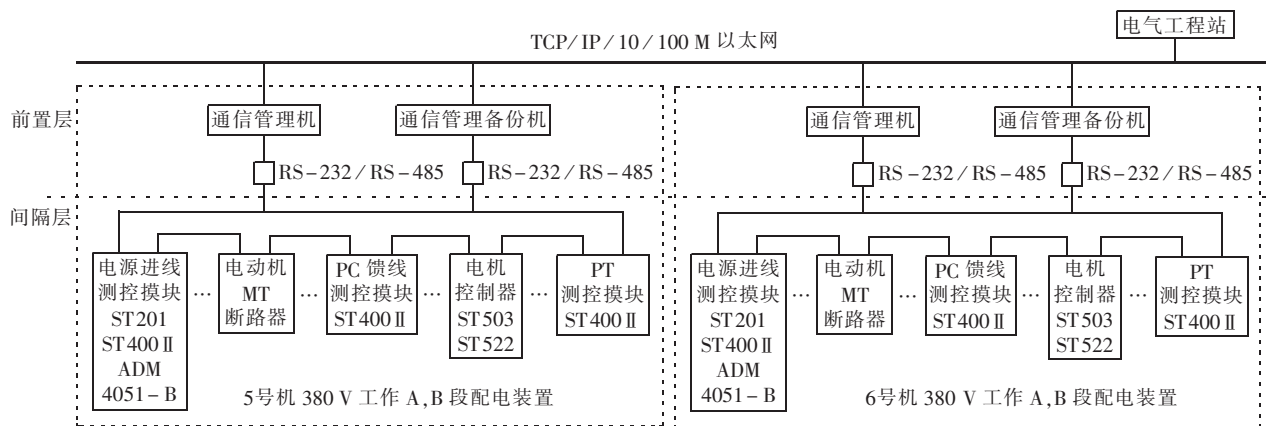


图 1 厂用电监控系统配置图

Fig.1 The configuration of supervisory control system of auxiliary power system

接线和通信线两种并存方式传送,但以硬接线信号优先,而且跳合闸命令只采用硬接线方式。从理论上分析,目前这种现场总线技术实现的网络监控系统的实时性和可靠性已很有保障,但各电厂机炉大联锁的各单元仍采用硬接线方式。

3 电气监控系统发展前景

新一代的电气监控系统 ECS(Electrical Control System),保留了传统 DCS 的成熟技术,采用先进的现场总线和开放标准,取代了 I/O 硬接线。ECS 将

能取代 DCS 中的电气自动化,用保护测控装置取代 DCS 的电气 I/O。厂用电监控系统作为 ECS 的一部分已首先在发电厂中推广。

今后电气控制的特点可归纳为:面向对象,功能独立;电气系统操作很少,是一个静止系统;保护动作快速;功能下放;可靠性要求极高;基于现场总线;分层分布控制。根据这些特点,构造未来发电厂的监控系统如图 2 所示。

现场总线技术的优势有以下几点:

a. 完全替代 4~20 mA 模拟信号,实现传输信号

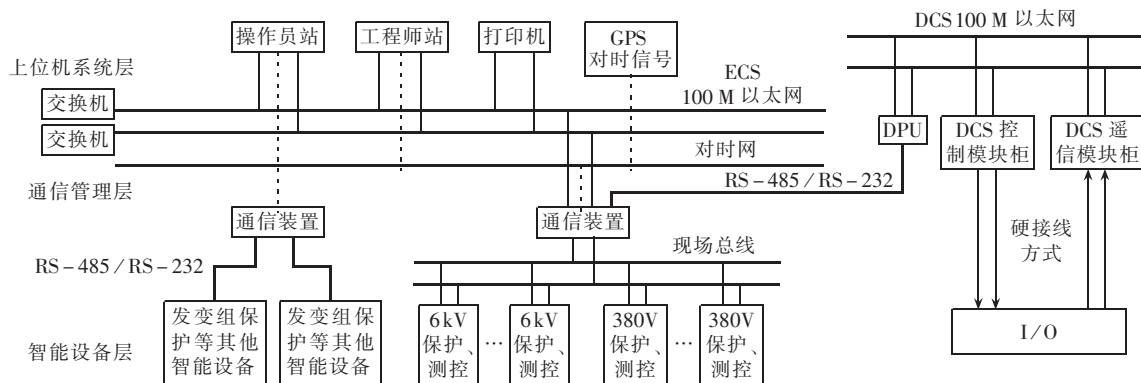


图 2 未来发电厂监控系统结构图

Fig.2 The configuration of future power plant supervisory system

数字化,从而易于现场布线,且降低了电缆安装和保养费用,提高了可靠性;

b. 控制、报警、趋势分析等功能分散在现场仪表和装置中,简化了上层系统;

c. 各厂家产品的交互操作和互换使用,给用户进行系统组织提供了方便;

d. 实现自动化仪表技术从模拟数字技术向全数字技术的转化,自动化系统从封闭式系统向开放式系统的转变。

参考文献:

[1] 卓乐友. 智能终端设备与现场总线在发电厂、变电所应用

简介[J]. 电气设计技术,2001,(3):1-10.

ZHUO Le-you. Application of intellectual terminal devices and field bus for power plant and substation[J]. **Electrical Design Technology**,2001,(3):1-10.

[2] 卓乐友,李树平,白忠敏,等. 600 MW 机组电气设计交流资料汇编[M]. 北京:电气设计技术编委会,2000.

[3] 徐甫荣. PLC,DCS,FCS 三大控制系统的特点和差异[EB/OL]. http://www.gongkong.com/exhibit/lunwen/paper_detail.asp?id=381,2003-12-23.

[4] DL/T 5153-2002,火力发电厂厂用电设计技术规定[S].

[5] DL 5000-2000,火力发电厂设计技术规程[S].

(责任编辑:李育燕)

作者简介:

陈倩茵(1973-),女,广东南海人,电气工程师,主要从事

火力发电厂及变电站电气一次、二次方面的设计工作(E-mail:
chenqianyin@163.net)。

Application of supervisory control system of auxiliary
power system in power plant

CHEN Qian-yin

(Guangdong Electric Power Design Institute,Guangzhou 510600,China)

Abstract: The configuration of supervisory control system of auxiliary power system is introduced, which applies intelligence terminal devices and field bus technique to realize the control, supervision,protection and communication of equipment. The main functions of intelligence terminal devices are described. The development prospect of electrical control system is analyzed and its control features are concluded. The superiorities of field bus technique are summarized. Based on those,a design of future power plant supervisory system is presented.

Key words: field control system; distributed control system; intelligence terminal device; supervisory control system of auxiliary power system; electrical control system